Die statistisch-analytische Methode im Dienste der Bienenkunde. (Hym.)

Von Prof. Dr. **P. Bachmetjew**, Sophia.

Unter diesem Titel möchte ich die Resultate meiner Studien über die Biene (*Apis mellifera* L.), welche ich während einer Reihe von Jahren angestellt habe, veröffentlichen.

Einleitung.

Die statistisch-analytische Methode besteht im allgemeinen in folgendem:

Wir haben einige Hunderte von Exemplaren irgend einer biologischen Spezies von einer und derselben Gegend, zu einer und derselben Zeit gesammelt und eines und desselben Geschlechtes. Alle diese Exemplare weichen infolge individueller Verschiedenheit mehr oder weniger voneinander ab. Wir untersuchen diese Exemplare in bezug auf irgend welches variierende Merkmal, wobei 2 Fälle vorkommen können: entweder wird dieses variierende Merkmal durch die geometrischen Gröfsen (z. B. die Länge der Flügel) oder durch die algebraischen Gröfsen (z. B. die Anzahl der Haken) ausgedrückt. Diese variierenden Gröfsen tragen wir auf der Abszissenachse und die Anzahl der untersuchten Exemplare auf der Ordinatenachse auf. Wir bestimmen jedesmal, wieviel Exemplare (die Frequenz) die betreffende Gröfse des variierenden Merkmals besitzen, und erhalten auf diese Weise eine Kurve, welche entweder ein oder mehrere Maxima hat.

Bei der Benutzung der geometrischen Gröfsen ist die Anzahl der Maxima unbestimmt, da die Genauigkeit der Messung keine absolute ist, während die algebraischen Gröfsen eine bestimmte Anzahl derselben ergeben, da diese Gröfsen durch keine Brüche, sondern ausschliefslich durch ganze Zahlen ausgedrückt werden (z. B. die Anzahl der Haken).

Die Kenntnis der Maximaanzahl ist von grofser Bedeutung für die Ermittlung der Variabilitätsgründe, deshalb wählte ich bei meinen Untersuchungen der Bienen ein variierendes Merkmal, welches durch algebraische Gröfsen ausgedrückt wird, nämlich die Haken, welche sich auf dem Vorderrande der Hinterflügel befinden[1]).

I. Die Bienenköniginnen.

Das nötige Material erhielt ich von Bienenzüchtern hauptsächlich in Bulgarien. Zur Untersuchung kamen sowohl die

---

[1]) Die ausführliche Beschreibung der Zählung dieser Haken wird sich im III. Bande meiner „Experim. entomol. Studien“ finden.

rechten wie auch die linken Flügel. Die erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Laufende Nr.	Hakenanzahl		Lieferant	Wohnhaft	Laufende Nr.	Hakenanzahl		Lieferant	Wohnhaft
	Rechter Flügel	Linker Flügel				Rechter Flügel	Linker Flügel		
1	18	—	Gospodinow	Osman-Pasar	37	—	17	Ignatow	Plakowo
2	17	16	"	"	38	20	17	"	"
3	17	20	Gorbanow	Sophia	39	18	20	"	"
4	18	19	Taraktschjew	Sliono	40	23	20	"	"
5	18	19	Poppow	Belowo	41	15	16	"	"
6	17	19	"	"	42	17	18	"	"
7	17	17	"	"	43	20	20	"	"
8	18	19	"	"	44	18	19	"	"
9	16	15	"	"	45	16	22	"	"
10	17	—	"	"	46	21	21	"	"
11	21	19	Lukow	Bebrewo	47	21	22	"	"
12	19	20	"	"	48	17	17	"	"
13	17	17	"	"	49	22	20	"	"
14	18	20	"	"	50	19	20	"	"
15	21	17	"	"	51	19	20	"	"
16	18	16	"	"	52	20	20	"	"
17	17	20	"	"	53	19	18	"	"
18	18	20	"	"	54	21	18	"	"
19	21	18	Betz	Ruschtuk	55	19	18	"	"
20	20	23	Ignatow	Plakowo	56	23	23	"	"
21	18	—	"	"	57	—	21	"	"
22	18	19	"	"	58	21	17	"	"
23	20	18	"	"	59	18	19	"	"
24	16	18	"	"	60	18	18	"	"
25	21	20	"	"	61	18	16	"	"
26	20	18	"	"	62	20	18	"	"
27	16	18	"	"	63	18	—	"	"
28	18	18	"	"	64	17	18	"	"
29	20	23	"	"	65	15	17	"	"
30	20	—	"	"	66	20	20	"	"
31	19	19	"	"	67	16	15	"	"
32	20	19	"	"	68	21	20	"	"
33	20	17	"	"	69	20	18	"	"
34	20	18	"	"	70	18	18	"	"
35	20	18	"	"	71	16	16	"	"
36	22	19	"	"	72	18	—	"	"

Laufende Nr.	Hakenanzahl		Lieferant	Wohnhaft	Laufende Nr.	Hakenanzahl		Lieferant	Wohnhaft
	Rechter Flügel	Linker Flügel				Rechter Flügel	Linker Flügel		
73	21	20	Ignatow	Plakowo	111	17	19	Landw. Schule	Sadowo
74	19	20	"	"	112	17	15	"	"
75	20	20	"	"	113	18	18	"	"
76	21	20	"	"	114	16	17	"	"
77	18	18	"	"	115	18	19	"	"
78	18	–	"	"	116	16	17	"	"
79	20	18	"	"	117	16	16	"	"
80	18	15	"	"	118	16	18	"	"
81	17	20	"	"	119	21	19	"	"
82	19	18	"	"	120	17	14	"	"
83	18	15	"	"	121	15	17	"	"
84	20	18	"	"	122	16	17	"	"
85	18	17	"	"	123	17	—	"	"
86	18	16	"	"	124	15	16	"	"
87	19	20	"	"	125	17	17	"	"
88	19	18	"	"	126	19	17	"	"
89	20	20	"	"	127	19	20	"	"
90	20	20	"	"	128	17	20	"	"
91	18	17	"	"	129	23	19	"	"
92	19	18	"	"	130	20	20	Jotzew	Sophia
93	16	16	"	"	131	15	17	"	"
94	20	18	"	"	132	18	16	"	"
95	16	16	"	"	133	19	18	"	"
96	19	18	"	"	134	19	16	"	"
97	21	20	"	"	135	18	—	"	"
98	17	16	"	"	136	19	17	"	"
99	19	21	"	"	137	20	20	"	"
100	20	20	"	"	138	20	—	"	"
101	20	17	"	"	139	17	17	"	"
102	20	17	"	"	140	19	19	"	"
103	20	18	"	"	141	16	20	"	"
104	17	16	"	"	142	—	16	"	"
105	13	14	?	Rachowo	143	16	16	Koschewnikow	Moskau
106	18	19	"	"	144	16	16	"	"
107	14	16	"	"	145	19	17	"	"
108	17	18	"	"	146	18	18	"	"
109	16	20	"	"	147	18	18	"	"
110	20	17	"	"	148	18	18	"	"

Laufende Nr.	Hakenanzahl		Lieferant	Wohnhaft	Laufende Nr.	Hakenanzahl		Lieferant	Wohnhaft
	Rechter Flügel	Linker Flügel				Rechter Flügel	Linker Flügel		
149	19	18	Koschewnikow	Moskau	160	18	15	Dickel	Darmstadt
150	19	18	"	"	161	19	20	"	"
151	20	18	"	"	162	17	17	"	"
152	18	19	"	"	163	20	—	"	"
153	23	—	"	"	164	20	17	"	"
154	18	20	Dickel	Darmstadt	165	18	19	"	"
155	19	18	"	"	166	19	16	"	"
156	23	21	"	"	167	17	16	"	"
157	18	18	"	"	168	16	16	"	"
158	18	16	"	"	169	20	20	"	"
159	20	19	"	"					

Wenn wir jetzt bestimmen wollen, wieviel Exemplare die Hakenanzahl 13, 14, 15 usw. haben, d. h. ihre Frequenz, erhalten wir folgende Tabelle:

Hakenanzahl (n)	Frequenz	
	Rechter Flügel	Linker Flügel
13	1	—
14	1	2
15	5	6
16	18	22
17	23	26
18	**39**	**38**
19	25	20
20	**34**	**34**
21	13	4
22	2	2
23	5	3
Summe	166	157

Hier ist die Hakenanzahl nach der aufsteigenden Reihe angeordnet und man kann deshalb ohne graphische Darstellung den Verlauf der Frequenz (d. h. der Kurve) ermitteln, und zwar: sowohl auf dem rechten, wie auf dem linken Flügel treten je zwei Maxima auf (39 und 34 resp. 38 und 34 bei $n = 18$ und $n = 20$).

II. Parthenogenetische Drohnen.

Wir werden hier Drohnen betrachten, welche unzweifelhaft aus unbefruchteten Eiern sich entwickeln.

1. Drohnen, welche aus den Eiern einer Arbeiterbiene sich entwickelten.

114 solcher Drohnen, welche ich Herrn Jotzew in Sophia verdanke, ergaben folgende Resultate:

Hakenanzahl (n)	Frequenz	
	Rechter Flügel	Linker Flügel
15	1	1
16	3	4
17	9	5
18	15	12
19	16	17
20	**28**	25
21	15	**30**
22	12	12
23	8	5
24	3	2
25	3	0
26	1	1
Summe	114	114

70 Drohnen, welche ich von Herrn F. Dickel in Darmstadt erhalten habe, ergaben folgende Resultate:

Hakenanzahl (n)	Frequenz	
	Rechter Flügel	Linker Flügel
15	3	—
16	0	3
17	7	5
18	8	9
19	7	10
20	**17**	10
21	12	**14**
22	8	12
23	5	3
24	2	0
25	1	2
Summe	70	68

Beide Tabellen ergeben dasselbe Resultat, und zwar: Die Frequenz hat sowohl auf dem rechten wie auf dem linken Flügel je ein Maximum (bei $n = 20$ resp. $n = 21$).

2. Drohnen, welche aus den Eiern einer unbegatteten Königin sich entwickelten.

Diese Drohnen verdanke ich Herrn F. Dickel in Darmstadt. Dieselben ergaben folgende Resultate:

Hakenanzahl (n)	Frequenz	
	Rechter Flügel	Linker Flügel
15	1	—
16	4	6
17	13	10
18	15	20
19	**22**	**21**
20	19	18
21	15	11
22	5	6
23	2	2
24	3	4
25	1	0
26	—	0
27	—	1
Summe	100	100

Diese Drohnen ergeben für die Frequenz folglich je ein Maximum für den linken und den rechten Flügel (bei $n = 19$).

Da die Bienenköniginnen sich aus befruchteten und die hier untersuchten Drohnen aus unbefruchteten Eiern sich entwickeln, wobei die ersteren zwei Maxima der Frequenz und die letzteren nur ein solches aufweisen, so können wir daraus den Schlufs ziehen, dafs die parthenogenetisch entstehenden Individuen, weil nur aus einem Element (das Ei) sich entwickeln, stets ein Frequenzmaximum besitzen, und die Individuen, welche aus zwei Elementen (das Ei und der Spermatozoid) sich entwickeln, zwei solcher Maxima besitzen. Diese Folgerung widerspricht der mathematischen Theorie von Quetelet[1]) über die Anzahl der männlichen Rassen, welche er nach der Wahrscheinlichkeits-

[1]) Quetelet, A. Sur l'homme ou Essai de physique sociale. Paris 1835.

theorie bei der Benutzung vom Newtonschen Binom abgeleitet hat, nicht, wenngleich diese Theorie von jetzt an eine Ergänzung erfahren mufs, und zwar, dafs zwei Maxima der Frequenz nicht zwei Rassen bedeuten, sondern nur eine, weil die Männchen aus dem Ei (ein Element) und dem Spermatozoid (das zweite Element) entstehen. Ich habe auf einer anderen Stelle [1]) diese Ergänzungen näher begründet.

Um diese Folgerung noch mehr zu bekräftigen, unternahm ich die Zählung der Blättchen der zusammengesetzten Blätter von *Robina pseudoacacia.* Zu diesem Zwecke wurden zwei Bäume in der Umgebung von Sophia benutzt. Von dem ersten Baume wurden 199 Blätter und von dem zweiten 300 untersucht. Die Anzahl der Blättchen wurde rechts und links vom Stile des Blattes bestimmt, wobei das Blättchen, welches an der Spitze des Blattes sich befand, nicht in Betracht gezogen wurde. Die erhaltenen Resultate enthalten folgende Tabellen:

Baum Nr. 1.

Anzahl der Blättchen	Frequenz	
	Rechte Seite	Linke Seite
1	—	1
2	2	9
3	8	8
4	24	19
5	**37**	**30**
6	23	26
7	40	35
8	**51**	**56**
9	13	13
10	1	1
Summe . .	199	198

Baum Nr. 2.

Anzahl der Blättchen	Frequenz	
	Rechte Seite	Linke Seite
0	2	2
1	6	2
2	14	17
3	23	24
4	49	41
5	**74**	**84**
6	47	43
7	**50**	**48**
8	29	32
9	6	5
Summe . .	300	298

Daraus ist ersichtlich, dafs in beiden Fällen auf beiden Seiten des Blattes je zwei Frequenzmaxima vorhanden sind (37, 51 und 30, 56 resp. 74, 50 und 84, 48). Zieht man in Betracht, dafs dieser Baum eine reine Spezies von sich vorstellt, und dafs er nur durch die befruchteten Samen fortgepflanzt wird, so wird es uns klar, dafs hier deshalb je zwei Frequenzmaxima erhalten

[1]) Zur Frage über die Parthenogenese der männlichen Exemplare des Schmetterlings *Epinephele jurtina* L. — Arbeit. der russischen Entomol. Gesellsch., XXXVII. p. 1—16. 1903.

werden, weil das eine Maximum dem männlichen und das andere dem weiblichen Elemente entspricht.

Wir kommen somit zum Schlusse, dafs das Vorhandensein eines Frequenzmaximums die parthenogenetische Entwicklung der betreffenden Individuen bedeutet, während zwei Frequenzmaxima die Entwicklung der gegebenen Individuen aus befruchteten Eiern (resp. Samen) bedeuten. Diese Regel gilt nur dann, wenn bei der Untersuchung die algebraischen variierenden Merkmale gewählt worden sind.

On the Synonymy of the *Meloidae*. (Col.)

By Prof. Dr. **Cr. Wellman,** Oakland, California, U. S. A.

While preparing a systematic list of the Coleopterous family *Meloidae* for the new Berlin „Catalogus Coleopterorum" edited by Schenkling I have found it necessary to make a number of changes in the nomenclature of the group. Some of these corrections have been published in a faunistic study dealing with African forms: others are contained in the following paper.

Genus *Meloë* Linn.

Meloë autumnalis Oliv. var. *impunctatus* Wellm. nom. nov.

M. autumnalis Oliv. var. *laevis* Gredl. Käf. Tirol. 1866, p. 289 (nec Leach 1815).

M. marginalis Wellm. nom. nov.

M. marginatus Fisch., Cat. Col. Karel. 1843, p. 27 (nec Tauscher 1812).

M. pusio Wellm. nom. nov.

M. pygmaeus Kraatz, Deutsch. Ent. Zeitschr. 1882, p. 334 (nec Brandt et Erichson 1832).

Genus *Coryna* Billb.

Coryna kersteni Gerst. = *C. mauritia* Mars.

Genus *Mylabris* Fabr.

Mylabris wartmanni Pic var. *abrupta* Wellm. nom. nov.

M. wartmanni Pic var. *interrupta* Pic, Ent. XII, 1896, p. 62 (nec Olivier 1825).

M. amplectens Gerst. = *M. bihumerosa* Mars.

M. brevis Wellm. nom. nov.

M. curta Pic, Rev. Sci. Bourb. 1905, p. 167 (nec Chevrolat 1838).